

Научная статья

УДК 630.223: 630.57: 630.228.125

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕРЕВЬЕВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ИХ СОСТОЯНИЯ В БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ ГОРОДА ТЮМЕНЬ

Валентина Владимировна Назарова<sup>1</sup>, Анастасия Васильевна Данчева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Государственный аграрный университет Северного Зауралья; Тюмень, Россия,

<sup>1,2</sup> a.dancheva@mail.ru

**Аннотация.** Приведены результаты исследования взаимосвязи таксационных показателей деревьев с показателями состояния на объектах линейной рекреации в одновозрастных высокополнотных чистых по составу березовых насаждениях экопарка «Затюменский» города Тюмень. Выявлено, что ослабленные деревья со значением относительной высоты  $H/D > 100$  характеризуются наименьшими диаметрами, а их количество и запас увеличиваются с увеличением рекреационного воздействия. Предложен ряд лесохозяйственных мероприятий для повышения биологической устойчивости и рекреационной привлекательности исследуемых сосняков.

**Ключевые слова:** березовые древостои, рекреационное воздействие, таксационные показатели, показатели состояния

Scientific article

## THE CORRELATION BETWEEN THE TAXATIONAL SPECIFICATIONS OF TREES WITH CONDITION INDICATORS IN BIRCH STANDS OF URBAN FORESTS OF THE CITY OF TYUMEN

Valentina V. Nazarova<sup>1</sup>, Anastasia V. Dancheva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Northern Trans-Urals State Agricultural University, Tyumen, Russia

<sup>1,2</sup> a.dancheva@mail.ru

**Abstract.** The result researchers correlation between the taxational specifications of trees with condition indicators in birch stands of urban forests of the city of Tyumen are presented. It was found that the «weakened» trees with a tree slenderness coefficient  $H/D > 100$  are characterized by the smallest diameters. The number such trees and volumes timber volumes increases with increasing recreational exposure. Forestry measures are proposed to increase the biological stability and recreational attractiveness of the studied pine forests.

**Keywords:** birch forest, recreational impact, taxational specifications, condition indicators

Урбанизация городских территорий и интенсивное промышленное производство обусловило значительное влияние общества на окружающую природную среду [1, 2, 3]. Особо актуален данный вопрос при оценке состояния лесных насаждений в городских лесах и лесопарках, использование которых в рекреационных целях приобретает в последнее время наибольшую популярность у горожан и туристов.

Рекреационное воздействие затрагивает все компоненты лесных насаждений, и для оценки динамики происходящих изменений неоспоримое преимущество имеет система мониторинговых наблюдений на основе использования лесоводственных методов [4, 5]. Совокупность данных способов позволяет оперативно обнаруживать негативные тенденции в состоянии лесных сообществ и принимать соответствующие меры по восстановлению и реабилитации насаждений. Одним из надежных индикаторов происходящих изменений в природной среде является древесная растительность, а таксационные показатели деревьев при этом находятся в тесной взаимосвязи с их состоянием [6, 7, 8].

Для березовых насаждений экопарка «Затюменский» рекреационное воздействие на древостой изучено недостаточно, что определяет важность данного вопроса. Отсутствие достаточно полной и актуальной информации об особенностях рекреационного лесопользования в условиях лесопарков и городских лесов города Тюмени послужило основой проведения научных исследований в данном направлении.

Цель исследования – проанализировать взаимосвязь таксационных параметров с показателями состояния в березовых древостоях экопарка «Затюменский» города Тюмень и на основе полученных данных разработать ряд предложений по сохранению и повышению их устойчивости и рекреационной привлекательности.

Объектами исследований являлись чистые по составу березовые древостои. Заложены три временные пробные площади (ВПП). При закладке ВПП учитывали принцип их удаленности от мест массового отдыха (в нашем случае линейный объект – благоустроенная дорога для пешеходного и велосипедного перемещения). ВПП-1Б заложена в березняке, непосредственно примыкающем к линейному объекту, и отнесена к зоне активного посещения, ВПП-2Б заложена на расстоянии 20 м и отнесена к зоне умеренного посещения, ВПП-3Б заложена на расстоянии 40 м от объекта рекреации и отнесена к зоне слабого посещения (условно контроль).

Для определения таксационных показателей древостой применялись стандартные методы, используемые в лесоводстве [9, 10]. Из числа таксационных параметров измерены диаметр, высота всех деревьев на ВПП, рассчитаны относительная полнота и определен состав и бонитет березовых

насаждений. Определены такие показатели состояния древостоев в целом и каждого дерева в отдельности, как относительная высота (H/D) и относительное жизненное состояние (ОЖС). Характеристика состояния деревьев по показателю ОЖС следующая: 0–19 % – деревья отмирающие, 20–50 % – сильно ослабленные, 51–79 % – ослабленные, 80–100 % – здоровые. Оптимальные значения КОП, при которых древостой является биологически устойчивым: в древостоях до 20 лет – 15–25; 20–30 лет – 10–18; 40–70 лет – 5–8, 80 лет – 4, и свыше 100 лет – 2–3 см/см<sup>2</sup>.

Исследуемые березняки представлены одновозрастными высокополнотными, чистыми по составу спелыми древостоями II класса бонитета. По показателю относительной полноты березовые насаждения на всех пробных площадях являются высокополнотными. Средний диаметр и высота составляют 26–28 см и 19–20 м соответственно.

В таблице представлены результаты распределения деревьев, их диаметров, объемов, показателей состояния ОЖС и КОП на пробных площадях по значению относительной высоты (H/D) для анализа взаимосвязи таксационных параметров деревьев с показателями состояния в березовых насаждениях экопарка «Затюменский».

*Таблица*

Распределение деревьев, их диаметров и показателя ОЖС на пробных площадях по значению относительной высоты

Относительная высота (H/D)	Показатель	ВПП-1Б	ВПП-2Б	ВПП-3Б
H/D > 100	Количество деревьев, %	12,3	2,0	4,2
	Диаметр, см	16,1	13,1	13,4
	Запас, %	3,5	0,3	0,7
	ОЖС, %	55,3	82,9	81,8
	КОП, см/см <sup>2</sup>	8,2	10,4	9,9
H/D < 100	Количество деревьев, %	87,8	98,0	95,8
	Диаметр, см	27,6	28,5	28,2
	Запас, %	96,5	99,7	99,3
	ОЖС, %	61,5	68,3	66,7
	КОП, см/см <sup>2</sup>	3,9	3,6	3,8

По данным проведенных исследований отмечается общая закономерность увеличения количества ослабленных (биологически неустойчивых) деревьев со значением относительной высоты H/D > 100 с увеличением рекреационного воздействия. На ВПП-1Б в зоне активного посещения количество деревьев, характеризующихся значением H/D > 100, в 3–6 раз больше

в сравнении с ВПП-2Б и ВПП-3Б, расположенными в зоне умеренного и слабого посещения.

На всех пробных площадях отмечается превышение количества биологически устойчивых деревьев со значением относительной высоты  $H/D < 100$ . При этом с увеличением рекреационного воздействия отмечается закономерность снижения количества биологически устойчивых деревьев с показателями относительной высоты меньше 100 ( $H/D < 100$ ) в среднем на 5–10 %.

Значение диаметра ослабленных деревьев, характеризующихся относительной высотой  $H/D > 100$ , меньше в 1,7–2,2 раза в сравнении с аналогичным показателем биологически устойчивых деревьев с относительной высотой  $H/D < 100$  на всех пробных площадях.

Запас ослабленных деревьев со значением  $H/D > 100$  увеличивается с увеличением рекреационного воздействия. Так, на ВПП-1Б в зоне активного посещения запас таких деревьев составляет в среднем 4 % от общего запаса древостоя, что в 5–10 раз больше в сравнении с аналогичным показателем на ВПП-2Б и ВПП-3Б в зоне умеренного и слабого посещения соответственно. Запас деревьев со значением  $H/D < 100$  увеличивается со снижением рекреационного воздействия.

С увеличением рекреационного воздействия отмечается общая закономерность снижения показателя относительного жизненного состояния (ОЖС) как ослабленных ( $H/D > 100$ ), так и биологически устойчивых деревьев со значением  $H/D < 100$ . При этом средний диаметр анализируемых по данному показателю состояния деревьев также снижается. Так, на ВПП-1Б в зоне активного посещения биологически неустойчивые деревья со значением  $H/D > 100$ , характеризующиеся средним значением диаметра 16,1 см, имеют показатель жизненного состояния 55,3 %, по которому состояние анализируемой группы деревьев оценивается как ослабленное. На ВПП-2Б и ВПП-3Б в зоне умеренного и слабого посещения соответственно деревья со значением  $H/D > 100$  характеризуются средним значением диаметра 13 см с оценкой их жизненного состояния как здоровые (ОЖС = 82–83 %).

По значению комплексного оценочного показателя (КОП) дерева, значение относительной высоты которых  $H/D > 100$ , на всех пробных площадях характеризуются как биологически неустойчивые. В то же время деревья со значением  $H/D < 100$  по показателю КОП на всех пробных площадях характеризуются как биологически устойчивые.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Отмечается общая закономерность увеличения количества ослабленных (биологически неустойчивых) деревьев березы со значением

относительной высоты ( $H/D > 100$ ) с увеличением рекреационного воздействия. В березняке, непосредственно примыкающем к линейному объекту рекреации (благоустроенной дороги для пешеходного и велосипедного передвижения), таких деревьев в 3–6 раз больше в сравнении с березовыми насаждениями, расположенными на расстоянии 20 и 40 м от объекта линейной рекреации.

2. Запас ослабленных деревьев со значением  $H/D > 100$  увеличивается с увеличением рекреационного воздействия. В березняке, расположенном вблизи объекта линейной рекреации, запас таких деревьев составляет в среднем 4 % от общего запаса древостоя, что в 5–10 раз больше в сравнении с аналогичным показателем в березняке, расположенном на расстоянии 20 и 40 м от объекта линейной рекреации. Запас деревьев со значением  $H/D < 100$  увеличивается со снижением рекреационного воздействия.

3. На всех пробных площадях диаметр биологически неустойчивых деревьев со значением относительной высоты  $H/D > 100$  характеризуется наименьшими значениями (в 1,7–2,2 раза меньше) в сравнении с аналогичным показателем у деревьев с относительной высотой  $H/D < 100$ .

4. С увеличением рекреационного воздействия отмечается общая закономерность снижения показателя относительного жизненного состояния (ОЖС) деревьев с  $H/D > 100$  и деревьев со значением  $H/D < 100$ . У ослабленных деревьев (со значением  $H/D > 100$ ) данная закономерность наиболее выражена.

5. На снижение состояния исследуемых сосняков оказывает влияние присутствие в древостое большого количества мелких деревьев, оцениваемых как сильно ослабленные и отмирающие, а также некоторых крупных по диаметру деревьев.

6. Своевременное удаление из древостоя мелких, сильно ослабленных и отмирающих, а также крупных ослабленных деревьев посредством проведения в них рубок ухода в соответствующем возрасте, а также санитарных выборочных рубок не повлияет существенным образом на величину древесного запаса, но при этом позволит повысить биологическую и пожарную устойчивость древостоя, увеличить его рекреационную привлекательность.

## *Список источников*

1. Аткина Л. И., Булатова Л. В. Особенности озеленения дворовых территорий г. Полевского Свердловской области // Леса России и хозяйство в них. 2018. № 3 (66). С. 50–58.

2. Соболев С. В., Байчибаева А. В., Данчева А. В. Экологическая рекреационная емкость как мера запаса лесных рекреационных ресурсов // Аграрный вестник Урала. 2011. № 5. С. 52–55.

3. Мальчихин О. Н., Бунькова Н. П. Предложения по совершенствованию ведения хозяйства в лесопарках города Екатеринбурга // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 2 (73). С. 4–12.

4. Оценка перспективности интродуцентов, произрастающих в Шарташском лесопарке г. Екатеринбурга / А. С. Оплетаев [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2019. № 1 (68). С. 53–63.

5. Проблема состава и возрастной структуры древостоев лесопарков г. Екатеринбурга / В. В. Фомин, Ш. Э. Микеладзе, Н. П. Бунькова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 4–1 (118). С. 154–158. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.024.

6. Формирование широколиственных лесов в условиях интенсивной рекреации / С. И. Конашова, Р. Р. Султанова, М. В. Мартынова, З. З. Рахматуллин // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2020. № 1. С. 32–43. DOI: 10.21178/2079–6080.2020.1.32.

7. Динамика состояния древостоев лесного парка имени Лесоводов России г. Екатеринбурга под воздействием рекреации / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева, А. Р. Киршбаум, Д. Чанотей // Леса России и хозяйство в них. 2022. № 3 (82). С. 25–31. DOI: 10.51318/FRET.2022.85.88.003.

8. Дифференцированная оценка рекреационного потенциала лесов / А. Ф. Хайретдинов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, И. Р. Нафикова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С. 49–55.

9. Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг / Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.

10. Данчева А. В. Рациональное лесопользование с основами таксации леса. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. 100 с.